

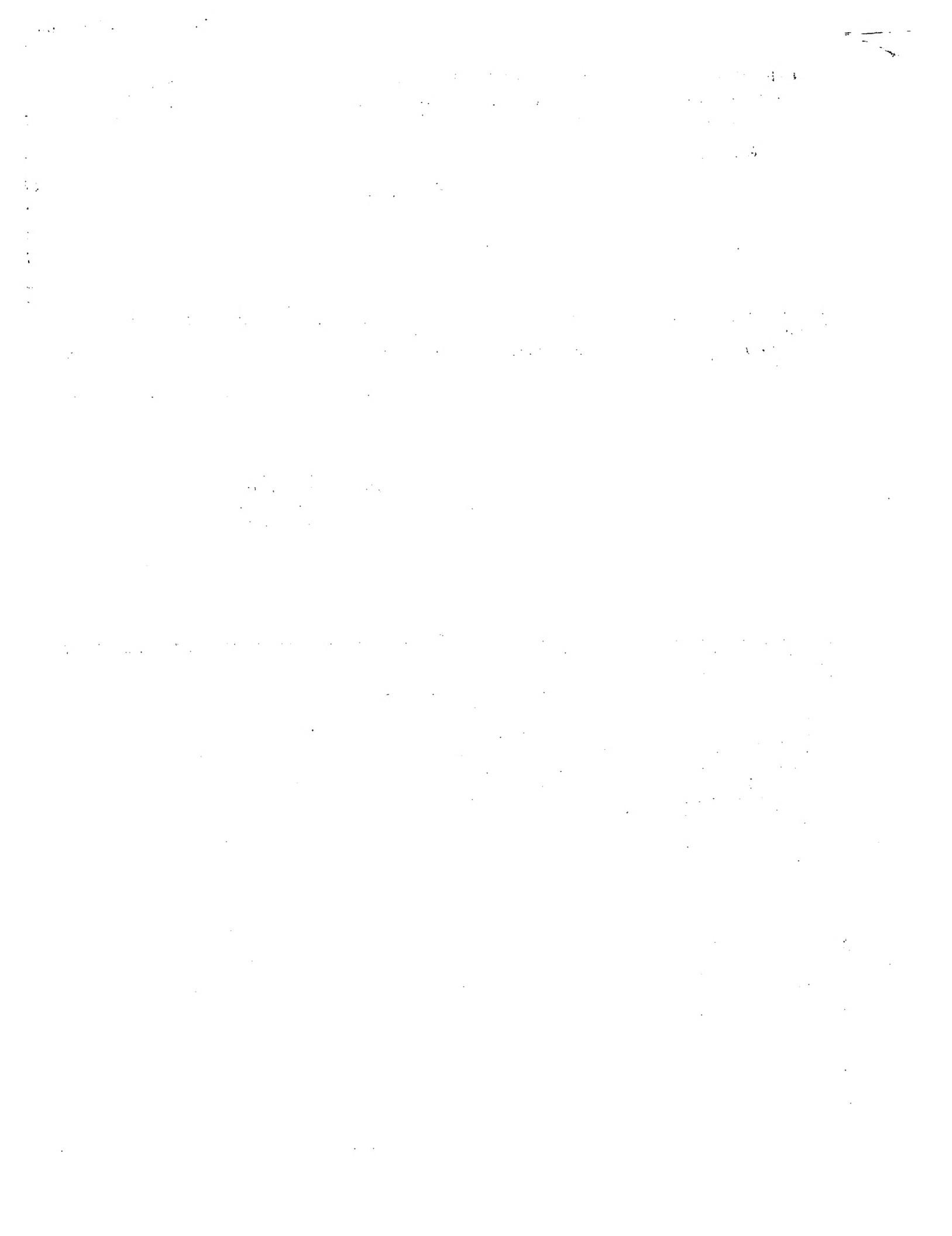
Dispensing liquid quantities involves deriving number of dosing pulses of pulsed pump for quantity to be output from number of pulses to reach minimum measurement chamber level

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE10030788
Veröffentlichungsdatum : 2001-11-29
Erfinder : MEERKAMP ECKARD (DE); SIELAFF KURT (DE)
Anmelder : MEERKAMP ECKARD (DE); SIELAFF KURT (DE)
Veröffentlichungsnummer : DE10030788
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001030788 20000629
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001030788 20000629
Klassifikationssymbol (IPC) : G01F11/28; F04B13/00; F04B49/06
Klassifikationssymbol (EC) : F04B23/02, F04B13/00, F04B49/06
Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

The method involves feeding the liquid to one or more measurement chambers (4,5) of defined volume and outputting doses of liquid with a pump (1), whereby the measurement chambers are filled to a maximum level and then emptied by the pump to a minimum level. The number of dosing pulses of the pulsed pump is determined until the minimal level is reached and the number of dosing pulses for a quantity to be output is derived from this. Independent claims are also included for the following: an arrangement for dispensing quantities of liquid.

Daten aus der esp@cenet Datenbank -- I2





(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT(12) **Patentschrift**
(10) DE 100 30 788 C 1

(51) Int. Cl. 7:

G 01 F 11/28

F 04 B 13/00

F 04 B 49/06

- (21) Aktenzeichen: 100 30 788.4-52
 (22) Anmelddatum: 29. 6. 2000
 (43) Offenlegungstag: -
 (45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 29. 11. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Sielaff, Kurt, 31683 Obernkirchen, DE; Meerkamp, Eckard, 40670 Meerbusch, DE

(74) Vertreter:

Thömen und Kollegen, 30175 Hannover

(72) Erfinder:

gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

| | |
|----|---------------|
| DE | 195 16 236 C2 |
| DE | 31 29 365 A1 |
| DE | 29 22 483 |
| WO | 98 42 893 A1 |
| WO | 98 28 539 A1 |

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Mengendosierung einer Flüssigkeit

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Mengendosierung einer Flüssigkeit, die durch eine gepulst angesteuerte Pumpe dosiert abgegeben wird, beschrieben. Erfindungsgemäß sind eine oder mehrere Meßkammern (4, 5) mit definiertem Volumen vorgesehen. Die Meßkammern werden bis zu einem maximalen Füllstand gefüllt und dann durch die Pumpe bis zu einem minimalen Füllstand geleert, wobei die Anzahl der Dosierungspulse bis zum Erreichen des minimalen Füllstandes bestimmt wird. Hieraus wird die Anzahl der auszugebenden Dosierpulse für eine abzugebende Dosiermenge bestimmt.

DE 100 30 788 C 1

DE 100 30 788 C 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mengendosierung einer Flüssigkeit nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Mengendosierung einer Flüssigkeit nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

[0002] Für die mengengenaue Dosierung von Flüssigkeiten aller Art ist es bekannt, Dosierpumpen zu verwenden. So werden Dosierpumpen beispielsweise für das Dosieren von Chemikalien, Schmiermitteln, Reinigungsmitteln, Additiven oder Trinkwasserzusatzstoffen zur Desinfektion und Entkalkung eingesetzt. Zur Dosierung können die Dosierpumpen hierbei durch einen internen Taktgeber oder durch externe Pulse, beispielsweise von einem Flüssigkeitszähler, angesteuert werden.

[0003] Es sind verschiedene Bauformen von Dosierpumpen bekannt. Weit verbreitet sind Dosierpumpen, bei denen eine Membran oder ein Kolben jeweils Hübe ausführt, wobei die maximale Hubfrequenz üblicherweise bei etwa 6000 bis 7000 Hüben pro Stunde liegt. Solche Dosierpumpen sind beispielsweise in der WO 98/42893 A1 und der WO 98/28539 A1 beschrieben.

[0004] Die WO 98/28539 A1 offenbart ein Verfahren zur Erhöhung der Dosiergenauigkeit einer Dosierpumpe. Für eine Dosierpumpe, die über ein Exzentergetriebe durch einen Asynchronmotor angetrieben ist, wird die Versorgungsspannung des Motors etwa eine halbe Zykluszeit vor dem angestrebten Stillstand abgeschaltet. Der Motor läuft danach für einen Teil der Zykluszeit frei, bevor er für etwa eine viertel Zykluszeit derart an eine Gleichspannung gelegt wird, daß im Rotor ein Wirbelstrom induziert wird, der den Rotor bis zum Stillstand abbremzendes Gegenmagnetfeld erzeugt.

[0005] Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß es unveränderte Betriebsparameter der Dosierpumpe sowie der Flüssigkeitsparameter erfordert. Bei einer Änderung des Hubvolumens der Dosierpumpe oder einer Änderung der Druck- oder Temperaturverhältnisse kann sich daher die Dosiergenauigkeit der Dosierpumpe drastisch verringern.

[0006] Aus der DE 29 22 483 A1 ist ein Verfahren und Vorrichtung zur volumetrischen Messung pulsierender oder kontinuierlich geförderter oder kontinuierlich fließender Flüssigkeitsmengen bekannt. Dabei wird eine aus einem Vorratsbehälter ausfließende Flüssigkeit von einer Förderpumpe gefördert, welche gleichzeitig einen kommunizierenden Messbehälter auffüllt. Zur Messung der von der Förderpumpe geförderten Flüssigkeitsmenge wird ein Dreiwegeventil so geschaltet, dass die in dem Messbehälter befindliche Flüssigkeit entleert wird, während der Vorratsbehälter abgeschaltet ist. Dabei wird die Zeit (t) gemessen, die erforderlich ist, um das bekannte Volumen des Messbehälters von einem oberen Messpunkt einer Elektrode bis zum unteren Messpunkt einer zweiten Elektrode abzusenken. Anschließend wird das Volumen pro Zeit über einen Rechner ausgegeben. Das Dreiwegeventil schaltet nach dem Messvorgang den Vorratsbehälter wieder zu.

[0007] Die DE 31 29 365 A1 offenbart eine statische Dosierpumpe zur Abgabe und Förderung dosierter, zugeteilter oder abgemessener Fluidmengen. In einer dort genannten Ausführungsform der Erfindung ist die statische Dosierpumpe für die Abgabe von einer unter hohem Druck stehender Flüssigkeit ausgelegt. Ein Druckbehälter umfasst ein Paar Flüssigkeitstand-Sensoren, die ein- oder verstellbar an dem Druckbehälter angeordnet sind und unter Zusammenspiel mit einem Magnet-Schwimmer für den Flüssigkeitsspiegel in dem Behälter verschiedene elektrische Signale liefern. Die Signale dienen zur Steuerung der Förderge-

schwindigkeit.

[0008] Aus der DE 195 16 236 C2 ist ein Volumenzähler bekannt, der eine Zahnradanordnung mit wenigstens zwei miteinander kämmenden Zahnrädern und eine Sensoreinrichtung mit Sensor aufweist, der im Bereich der Zahnradanordnung an einer Stelle angeordnet ist, an welcher die einzelnen Zähne eines Zahnrades durch einen Detektionsbereich des Sensors laufen. Durch die Sensoreinrichtung wird zum mindesten ein Signalimpuls bei Durchlauf eines Zahnes durch den Detektionsbereich des Sensors erzeugt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Mengendosierung einer Flüssigkeit anzugeben, welches den vorgenannten Nachteil vermeidet und auf einfache Weise eine sichere Erfassung von Flüssigkeitsmengen ermöglicht. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens anzugeben.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im Kennzeichen angegebenen Merkmale gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe bei einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4 durch die im Kennzeichen dieses Anspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die zu dosierende Flüssigkeit zunächst einer oder mehreren Meßkammern zugeführt, bevor die Flüssigkeit zur Dosierpumpe gelangt. Die Meßkammern werden bis zu einem maximalen Füllstand gefüllt und dann durch die Dosierpumpe bis zu einem minimalen Füllstand geleert. Hierbei wird die Anzahl der Dosierpulse bzw. Dosierhübe bis zum Erreichen des minimalen Füllstandes bestimmt. Aus diesem Wert und dem bekannten Volumen der Meßkammer wird dann die Anzahl der auszugebenden Dosierhübe für eine vorgegebene abzugebende Menge bestimmt.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht so eine selbstoptimierende Steuerung der Mengendosierung, da eine Änderung des Hubvolumens der Dosierpumpe oder eine Änderung der Druck-/Temperaturverhältnisse beim Erreichen des minimalen Füllstandes aus der veränderten Anzahl der Dosierpulse erkannt wird. Die Anzahl der auszugebenden Dosierpulse für eine vorgegebene Menge kann so automatisch korrigiert werden. Auch pulsierende Kleinmengen der zu dosierenden Flüssigkeit können so unabhängig vom Gegendruck oder dem Verstellen der Fördermenge der Dosierpumpe sicher erfaßt werden. Die exakte Dosierung führt damit zu einer Minimierung des Verbrauchs der zu dosierenden Flüssigkeit, und so beispielsweise durch einen geringeren Chemikalienverbrauch zu einer Kostenreduzierung oder einer geringeren Belastung der Umwelt.

[0013] Vorzugsweise wird das Volumen der Meßkammern bestimmt, indem die Meßkammern zunächst bis zum maximalen Füllstand gefüllt werden und dann durch die Dosierpumpe bis zum minimalen Füllstand geleert wird, wobei die geförderte Flüssigkeitsmenge aufgefangen und ausgewogen bzw. ausgemessen wird.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, für die Volumenbestimmung die Füllung der Meßkammern und Leerung der Meßkammern durch die Dosierpumpe über eine Vielzahl von Zyklen durchzuführen. Hierdurch wird die Meßgenauigkeit der Volumenbestimmung weiter erhöht.

[0015] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist zunächst eine Einlaßleitung zur Zuführung der zu messenden Flüssigkeit und eine Entnahmleitung zur Abgabe der Flüssigkeit zur Dosierpumpe auf. Weiterhin sind eine oder mehrere Meßkammern mit definiertem Volumen, ein erster Füllstandsschalter, der beim Erreichen eines minimalen Füllstandes ein erstes Füllstandssignal abgibt und ein zweiter Füllstandsschalter, der beim Erreichen eines maximalen

Füllstandes ein zweites Füllstandssignal abgibt, vorgesehen. Schließlich zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung durch eine Steuerungseinheit aus, der die ersten und zweiten Füllstandssignale zugeführt werden und die aus der Anzahl der Dosierpulse zwischen dem ersten Füllstandssignal und dem zweiten Füllstandssignal die Anzahl der auszugebenden Dosierpulse für eine abzugebende Menge bestimmt und diese Dosierpulse an die Dosierpumpe abgibt.

[0016] Vorzugsweise sind zwei miteinander verbundene Meßkammern vorgesehen, wobei in einer Meßkammer der erste Füllstandsschalter und in der anderen Meßkammer der zweite Füllstandsschalter angebracht ist. Die Verwendung von zwei Meßkammern hat den Vorteil, daß bei ihrer Füllung eine Verringerung von Druckschwankungen, die zu Wellenbewegungen führen können, erreicht wird.

[0017] Vorteilhaft ist es, wenn zur Füllung der Meßkammern eine Pumpe, insbesondere eine Mikromembranpumpe, vorgesehen ist.

[0018] Vorteilhaft ist weiterhin eine Anzeigeeinheit vorgesehen, welche die Wiedergabe von Angaben zum Verbrauch oder der Menge pro Dosierhub oder der Menge pro Stunde ermöglicht, wobei diese Angaben der Anzeigeeinheit von der Steuerungseinheit zugeführt werden. Dieses ermöglicht auf einfache Weise eine ständige Kontrolle der Dosierung.

[0019] Ebenso ist in vorteilhafter Weise ein Bedienteil zur Eingabe von Betriebsparametern wie der zu dosierenden Menge pro Stunde vorgesehen.

[0020] Für die mengenproportionale Zumischung zu einer zweiten, durchfließenden Flüssigkeit ist es vorteilhaft, für die zweite Flüssigkeit einen Flüssigkeitszähler, insbesondere einen Flügelradzähler, vorzusehen.

[0021] Schließlich ist es vorteilhaft, die erfindungsgemäße Vorrichtung als von der Dosierpumpe getrennte bauliche Einheit vorzusehen. Dieses ermöglicht beispielsweise, bei einem Defekt der Dosierpumpe diese einzeln auszuwechseln.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der weiteren Beschreibung und den Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigen.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert.

[0024] In den Zeichnungen zeigen:

[0025] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Mengendosierung einer Flüssigkeit, und

[0026] Fig. 2 eine schematische Darstellung der Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zwischen einem Flüssigkeitsvorratsbehälter und einer Dosierpumpe.

[0027] Der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Fig. 1 wird die zu dosierende Flüssigkeit über eine Einlaßleitung 7, beispielsweise von einem Vorratsbehälter, zugeführt. Mit einer Mikromembranpumpe 1 wird die zu dosierende Flüssigkeit in die miteinander verbundenen Meßkammern 4 und 5 gefördert. Erreicht der Flüssigkeitsstand den oberen Füllstandsschalter 3, so ist der maximale Füllstand der Meßkammer erreicht. Dieses wird von dem oberen Füllstandsschalter 3 detektiert, der ein Signal zum Abschalten der Mikromembranpumpe 1 abgibt. Über den Entnahmepunkt 6 entnimmt die Dosierpumpe die zu messende Flüssigkeit, bis der Füllstand in den Meßkammern den minimalen Füllstand erreicht hat. Dieses wird durch den unteren Füllstandsschalter 2 detektiert, der ein Signal zum Wiedereinschalten der Mikromembranpumpe 1 abgibt. Die Meßkammern werden daraufhin wieder durch die Mikromembranpumpe gefüllt. Für die Entlüftung der Meßkammern ist weiterhin eine Entlüftungsöffnung 8 vorgesehen.

[0028] Für die Mengendosierung ist es erforderlich, das Volumen der Meßkammern 4 und 5 zwischen den beiden Füllstandsschaltern 2 und 3 zu kennen. Dieses kann durch einmaliges Auslitern in der folgenden Art und Weise erfolgen. Im Menü einer Steuerungseinheit wird die Anzahl der Zyklen eingegeben, die ausgelitert werden soll. Die Meßkammern werden dann bis zum maximalen Füllstand gefüllt, und die Dosierpumpe wird mit einer einstellbaren Dosierfrequenz gestartet, wobei beim Erreichen des minimalen Füllstandes die Meßkammern wieder gefüllt werden. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis die eingestellte Zykluszahl erreicht ist. Die von der Dosierpumpe geförderte Menge wird dann aufgefangen und ausgewogen bzw. ausgemessen. Aus der Anzahl der Zyklen und der geförderten Menge kann dann das Volumen der Meßkammern berechnet werden. Dieses kann nach Eingabe der geförderten Menge automatisch durch einen hierfür vorgesehenen Menüpunkt der Steuerung erfolgen.

[0029] Anhand von Fig. 2 wird der Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch erläutert. Von einem Vorratsbehälter 9 gelangt die zu dosierende Flüssigkeit zu dem erfindungsgemäßen Vorlagebehälter 10, der durch Fig. 1 bereits näher beschrieben worden ist. Von dort gelangt die zu dosierende Flüssigkeit zu der Dosierpumpe 11, beispielsweise einer Magnetmembran-Dosierpumpe, und wird von dieser dosiert in eine weitere Flüssigkeit 17, beispielsweise Wasser, abgegeben. Der Durchfluß der Flüssigkeit 17 wird von einem Flügelradzähler 16 gemessen, so daß eine Dosisierung mengenproportional zum Durchfluß der Flüssigkeit 17 möglich ist. Die durch den Flügelradzähler 16 erzeugten Impulse werden einer Steuerungseinheit 13 zugeführt und können dort gegebenenfalls noch vervielfacht oder geteilt werden. Die Steuerungseinheit 13 ist weiterhin mit der Dosierpumpe 11, dem Vorlagebehälter 10, einer Anzeigeeinheit 14 und einer Bedieneinheit 15 verbunden und weist einen Mikroprozessor auf.

[0030] Der Steuerungseinheit 13 werden bei jedem Erreichen des minimalen oder maximalen Füllstandes entsprechende Füllstandssignale zugeführt. Das Ein- und Ausschalten der Mikromembranpumpe 1 kann ebenfalls durch die Steuerungseinheit 13 erfolgen. Die Dosierpumpe 11 wird ebenfalls von der Steuerungseinheit 13 angesteuert. Aus dem Volumen, der Anzahl der minimalen Füllstände, und der Anzahl der Dosierhübe kann die Steuerungseinheit dann den exakten Verbrauch, die Menge pro Hub und die Menge pro Stunde ermitteln. Während des Füllvorganges wird hierbei die Dosierung nicht unterbrochen. Statt dessen speichert die Steuerungseinheit 13 die Anzahl der Dosierhübe bis der maximale Füllstand erreicht ist, und zählt diese zum Gesamtergebnis hinzu. Die resultierenden Werte können dann durch eine Anzeigeeinheit 14 wiedergegeben werden. Weiterhin können über die Steuerungseinheit verschiedene Betriebsarten, wie Mengenproportional, Charge oder Menge pro Stunde, eingestellt werden, wobei die Einstellung über ein Bedienteil 15 erfolgen kann.

[0031] Schließlich sind der Vorlagebehälter 10, die Steuerungseinheit 13, die Anzeigeeinheit 14 und das Bedienteil 15 als bauliche Einheit getrennt von der Dosierpumpe 11 vorgesehen.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können insbesondere zur mengenproportionalen Mikrodosierung, zur Desinfektion und Entkalkung für Hauswasseranlagen, Trinkwasserautomaten und ähnlichem verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Mengendosierung einer Flüssigkeit,

bei dem die Flüssigkeit einer oder mehreren Meßkammern (4, 5) mit definiertem Volumen zugeführt wird und durch eine Pumpe (11) dosiert abgegeben wird, wobei die Meßkammern (4, 5) bis zu einem maximalen Füllstand gefüllt und dann durch die Pumpe (11) bis zu einem minimalen Füllstand geleert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Dosierimpulse der gepulst angesteuerten Pumpe (11) bis zum Erreichen des minimalen Füllstandes bestimmt wird und daraus die Anzahl der auszugebenden Dosierimpulse für eine abzugebende Menge ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung des Volumens der Messkammern (4, 5) die Messkammer bis zum maximalen Füllstand gefüllt werden, dass dann die Pumpe (11) die Messkammern bis zum minimalen Füllstand leert, die von der Pumpe (11) geförderte Menge aufgefangen und gemessen wird und hieraus das Volumen der Messkammer bestimmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung und Leerung der Meßkammern (4, 5) über eine Vielzahl von Zyklen durchgeführt wird.

4. Vorrichtung zur Mengendosierung einer Flüssigkeit, die durch eine Pumpe (11) dosiert abgegeben wird, mit einer Einlaßleitung (7) zur Zuführung der zu messenden Flüssigkeit und einer Entnahmleitung (6) zur Abgabe der Flüssigkeit an die Pumpe (11), einer oder mehreren Meßkammern (4, 5) mit definiertem Volumen, einem ersten Füllstandsschalter (2), der beim Erreichen eines minimalen Füllstandes ein erstes Füllstandssignal abgibt, einem zweiten Füllstandsschalter (3), der beim Erreichen eines maximalen Füllstandes ein zweites Füllstandssignal abgibt, gekennzeichnet durch eine Steuerungseinheit (13), der das erste und zweite Füllstandssignal zugeführt wird, die aus der Anzahl der Dosierimpulse der gepulst angesteuerten Pumpe zwischen dem zweiten und ersten Füllstandssignal die Anzahl der auszugebenden Dosierimpulse für eine abzugebende Menge bestimmt und die Dosierimpulse an die Pumpe (11) abgibt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei miteinander verbundene Meßkammern (4, 5) vorgesehen sind, wobei in einer Meßkammer (4) der erste Füllstandsschalter (2) und in der zweiten Meßkammer (5) der zweite Füllstandsschalter (3) angebracht ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pumpe (1), insbesondere eine Mikromembranpumpe, zur Füllung der Meßkammern (4, 5) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigeeinheit (14) vorgesehen ist, die eine Wiedergabe von Angaben zum Verbrauch und/oder der Menge pro Hub und/oder der Menge pro Stunde ermöglicht, wobei diese Angaben der Anzeigeeinheit von der Steuerungseinheit (13) zugeführt werden.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7; dadurch gekennzeichnet, daß ein Bedienteil (15) zur Eingabe von Betriebsparametern vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die mengenproportionale Zumischung zu einer zweiten, durchfließenden Flüssigkeit ein Flüssigkeitszähler (16), insbesondere ein Flügelradzähler, vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß diese als von der gepulst angesteuerten Pumpe (11) getrennte bauliche Einheit (12)

vorliegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

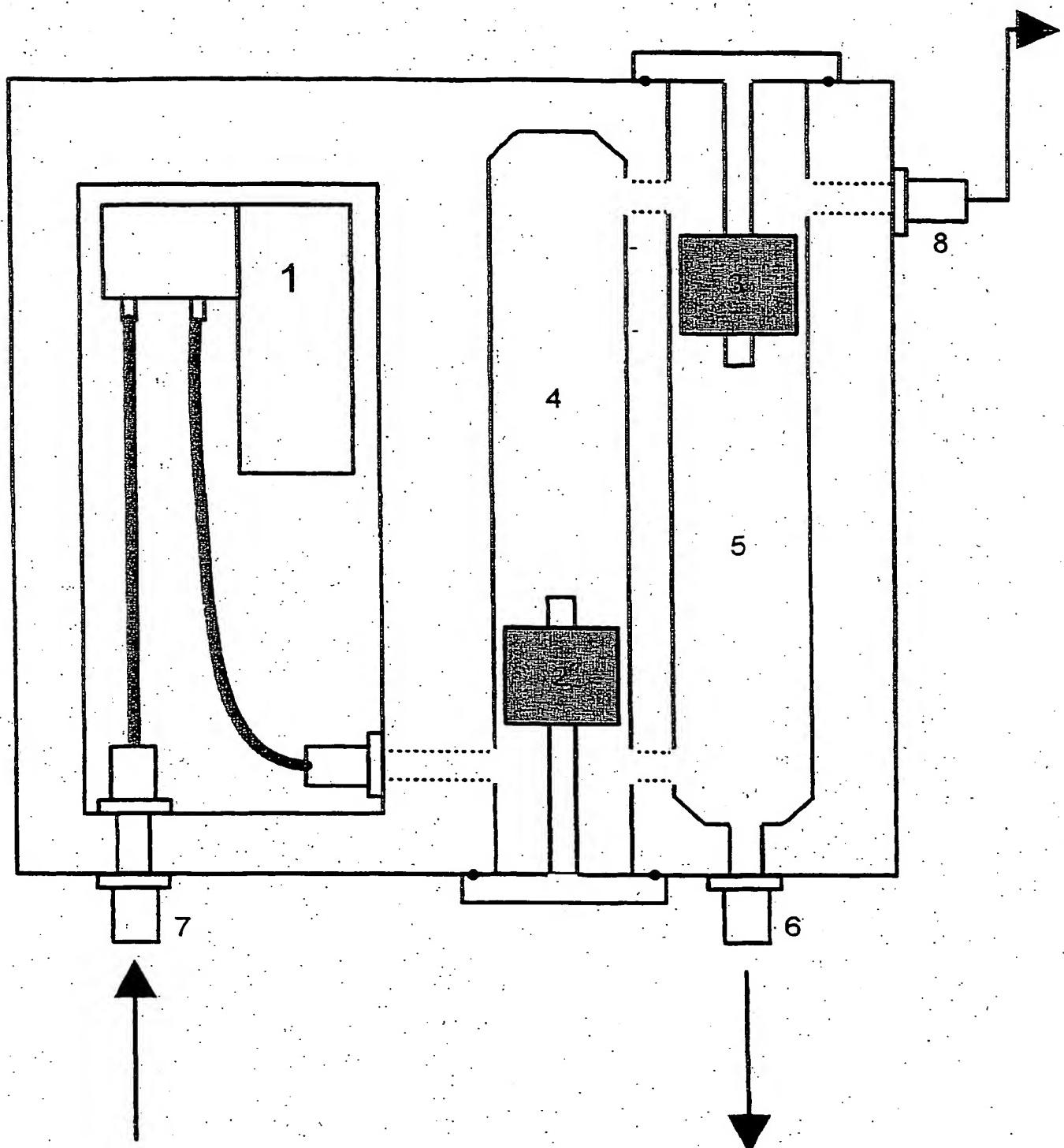


FIG. 1

